



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

La Neuroeducación: el origen de una nueva
enseñanza

Autora

M^a Cristina Pérez Blesa

Director

Alberto Ballarín Tarrés

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2018

Índice

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Justificación del tema elegido.....	4
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Estructura.....	6
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1 Introducción.....	8
2.2 Recorrido histórico.....	10
2.3 El neuroeducador.....	13
3. NEUROEDUCACIÓN EN EL ENTORNO EDUCATIVO	
3.1 Aportes de las Neurociencias a la Educación.....	16
3.2 Los neuromitos.....	19
3.3 Curiosidad.....	21
3.4 Atención.....	23
3.5 Emoción.....	26
3.6 Memoria y aprendizaje.....	28
4. LA RELEVANCIA DEL JUEGO.....	31
5. CONCLUSIONES Y VALORACIONES PERSONALES.....	35
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

La neuroeducación: el origen de una nueva enseñanza

Neuroeducation: the origin of a new teaching

- Elaborado por M^a Cristina Pérez Blesa.
- Dirigido por Alberto Ballarín Tarrés.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Septiembre del año 2018.
- Número de palabras (sin incluir anexos): 12.818.

Resumen

El trabajo que se desarrolla a continuación trata el tema de la neuroeducación, una novedosa disciplina que implica estudiar y aplicar los conocimientos sobre el cerebro en las aulas con el propósito de optimizar el aprendizaje.

La neuroeducación necesita de la neurociencia para entenderla. Por consiguiente, se realiza una evolución histórica de esta ciencia señalando a las personalidades más destacadas en este campo, se presenta la figura del neuroeducador, un profesional que posee formación sobre la neurociencia y la educación. Además se nombran los aportes que la Neurociencia ha transferido al contexto pedagógico.

A continuación se explica cómo aprende el cerebro teniendo en cuenta las operaciones cognitivas básicas que interfieren en el aprendizaje: curiosidad, atención, emoción y memoria. Por último, se habla del juego y de la relevancia que posee esta herramienta en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave

Neuroeducación, neurociencias, neuroeducador, docente, aprendizaje, juego.

“Enseñar sin saber cómo funciona el cerebro es como querer diseñar un guante sin nunca antes haber visto una mano.” (Leslie A. Hart, 1983-).

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del tema elegido

La elección del tema *“La Neuroeducación: el origen de una nueva enseñanza”* no supuso una decisión costosa puesto que nace del profundo interés y motivación por comprender el funcionamiento del cerebro y sus procesos cognitivos y por investigar y revisar los beneficios que aporta conocer cómo funciona este órgano tan relevante en el ser humano, con el fin de mejorar la eficacia de la práctica educativa del profesorado y por consiguiente, lograr un aprendizaje óptimo a todos los niveles: escuelas, institutos, universidades y personas mayores. Por otro lado, se tenía la necesidad de ahondar más en la Neuroeducación debido a que puede resultar de gran utilidad para la formación de los futuros docentes pero apenas ha tenido peso en el trascurso del Grado de Maestro de Primaria.

¿Cómo aprende el cerebro? ¿Cómo éste procesa la información que transmitimos? ¿Qué ocurre en el cerebro del alumnado de prácticas escolares mientras están leyendo o resolviendo un problema de matemáticas? Estas y otras preguntas siempre han suscitado un gran interés, interés por saber y conocer con más detalle el órgano más importante del ser humano, así como sus respectivas funciones.

A lo largo de la formación como docente de Educación Primaria, el cerebro no ha tenido la relevancia que realmente posee, es cierto, que en primer curso se imparte una asignatura de psicología del desarrollo en la cual se explica el cerebro, sus funciones y el desarrollo cognitivo en diferentes etapas, entre otros. Y que personalmente, al realizar la mención doble de Pedagogía Terapéutica y Audición y Lenguaje, estos conocimientos mencionados con anterioridad se han visto con más detalle. Sin embargo, aquellos futuros docentes que no escogen estas menciones, finalizan el grado de Maestro con una formación muy escasa sobre el cerebro y el sistema nervioso. Se debería de revisar las diversas materias que se imparten en los grados de Infantil y de Primaria y dejar hueco para una asignatura en la que se estudie el cerebro y su gran trascendencia en el ámbito pedagógico debido a que la formación de los docentes es

clave, y a veces se deja en un segundo plano, si queremos lograr una educación de calidad e inclusiva en la que se atiende a la diversidad.

Las diversas prácticas escolares llevadas a cabo a lo largo de la carrera incrementaron la curiosidad y el entusiasmo por querer saber más sobre el cerebro humano. El hecho de estar en contacto directo con los niños y niñas constituye una gran motivación y uno de los propósitos en las distintas prácticas escolares, aparte de aprender, lógicamente, era intentar ayudar a los alumnos en lo máximo posible. Por ejemplo, si un alumno tenía dificultades para multiplicar o dividir, se ponía todo el empeño y esfuerzo en intentar conseguirlo, un pequeño avance era todo un éxito, mayormente en las prácticas de la mención Pedagogía Terapéutica puesto que se estaba con alumnado que poseía graves problemas de aprendizaje, síndromes, déficits, etc. Y está claro que si conocemos cómo es el cerebro, sus funciones, cómo procesa la información, cuáles son los procesos cognitivos implicados en su proceso de aprendizaje y cómo se desarrollan, es mucho más asequible ayudarlos.

La Neuroeducación constituye una disciplina relativamente nueva y que posee una breve historia; por ello, se considera que las nuevas generaciones y las venideras deben esforzarse en cambiar la mentalidad de los maestros y profesores y hacerles conscientes de la trascendencia que posee este novedoso campo de estudio, el cual enriquece profundamente la actividad docente, el proceso de aprendizaje del alumno y también nuestro conocimiento sobre el ser humano.

El presente trabajo se dirige principalmente a dos focos: la educación y la neurociencia. En primer lugar al ámbito educativo ya que en él se encuentran los docentes, los cuales son los profesionales que están en contacto constante y directo con sus alumnos y alumnas y sienten la necesidad de poseer más conocimientos, para así, ayudarles en su proceso de aprendizaje. En segundo lugar al ámbito neurocientífico, pieza clave en este tema que se aborda. Es necesario formar neurocientíficos a los que les importe la educación, con el objetivo de trabajar, enriquecerse y remar junto con los docentes hacia una misma dirección: investigar el cerebro por el bien de la enseñanza y por consiguiente, de la sociedad. Dicho trabajo también se dirige a todas aquellas personas ajenas a la rama educativa pero interesadas en conocer y entender de qué trata esta novedosa disciplina.

1.2 Objetivos

El objetivo prioritario que se pretende conseguir con la elaboración de este trabajo es conocer más detalladamente cómo aprende el cerebro y por tanto, el ser humano.

Es fundamental que un docente, de cualquier nivel educativo, conozca y comprenda cómo es y cómo funciona el cerebro (cómo se procesa la información, cómo se ejecutan los actos motores, etc.), así como cuáles son los procesos cognitivos básicos implicados en el proceso de aprendizaje (curiosidad, atención, emoción y memoria) con la finalidad de elaborar propuestas respetando las características de cada alumno/a y sus ritmos de trabajo, ofrecer diversas oportunidades que respondan a la variedad de estilos de aprendizaje y desarrollar estrategias de modo terapéutico en el caso de detectar déficits y problemas de aprendizaje, logrando así aprovechar todo el potencial que posee el cerebro de nuestros alumnos y promoviendo una educación de calidad.

Otro propósito de gran importancia es divulgar y concienciar, no sólo a los maestros y profesores sino a toda la sociedad, sobre la trascendencia que posee esta nueva disciplina en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, de esta manera, formar una nueva generación de docentes interesados en las neurociencias basándose en la idea clave de que todo proceso educativo conlleva un proceso neurocognitivo, y también formar a neurocientíficos que se impliquen en la educación, construyendo un equilibrio en la vinculación Neurociencias y Educación. Se recalca la idea de concienciar a toda la sociedad, incluyendo a los dirigentes políticos encargados de la educación, debido a que si éstos llegaran a conocer el gran peso y trascendencia que poseen los docentes en el cerebro de su alumnado, sería injustificable no incluir las Neurociencias en el ámbito didáctico (Campos, 2010).

1.3 Estructura

El inicio de este trabajo constituye la presentación del tema que abordamos: la Neuroeducación. De esta manera, se introduce un marco teórico en el que se lleva a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema escogido y en el que se adjuntan diversas definiciones del concepto Neuroeducación y Neurociencia, enunciadas por profesionales e investigadores destacados en este campo de estudio. Es necesario comprender el significado de dichas definiciones ya que constituyen el eje central de este trabajo.

Cabe destacar que Francisco Mora es un autor que posee gran relevancia en este trabajo puesto que es uno de los máximos exponentes en España del tema que nos ocupa y sus aportaciones en este campo de estudio juegan un papel primordial.

Posteriormente, se realiza un recorrido histórico en el que se encuentran personalidades de gran relevancia en el campo de la neurociencia y gracias a las cuales dicha ciencia ha evolucionado considerablemente. De todas ellas, destacamos a Santiago Ramón y Cajal, considerado el padre de la neurociencia. En este apartado, se consideraba oportuno incluir a algún autor que no estuviera a favor de implantar la neuroeducación en la educación, este es: Jan de Vos. Además, también recalcamos la figura del neuroeducador, el papel que desempeñaría esta figura profesional en las aulas y qué formación debería poseer para llegar a serlo. En breves palabras, el neuroeducador tendría que tener conocimientos de las neurociencias y de la educación y, con la ayuda del maestro, detectar déficits.

En el apartado tercero Neuroeducación en el entorno educativo, podríamos realizar una distinción; por un lado, se señalan los diversos aportes que las Neurociencias han transmitido a la educación, así como se menciona el concepto de neuromitos o falsas creencias, explicando con más detalle el mito de que sólo usamos el 10% de nuestro cerebro. Por otro lado, se explican los cuatro procesos cognitivos básicos que están presentes en todo proceso de aprendizaje: curiosidad, atención, emoción y memoria.

Posteriormente, encontramos el apartado de la relevancia del juego, en el cual, se habla sus características más señaladas, así como los numerosos beneficios, en diferentes ámbitos de desarrollo del niño, que este posee. Además, se invita al lector a realizar una reflexión de por qué el juego no se produce con más frecuencia en las aulas, siendo que tienen muchísimos aspectos positivos.

Para concluir el presente trabajo, y tras reflexionar sobre todo lo expuesto, se presentan una serie de conclusiones y valoraciones personales en relación al trabajo desempeñado, logros conseguidos, dificultades y obstáculos encontrados, entre otros, que pondrán fin a este documento pero no al interés por seguir formándose en este campo de estudio que se considera tan necesario en la práctica docente de todos los niveles educativos, no solo la etapa educativa que concierne.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Introducción

¿Cuáles son los motivos por los que unos niños aprenden con más facilidad que otros? ¿Y por qué algunos simplemente no consiguen dicho aprendizaje?

Con la finalidad de poder contestar a preguntas como éstas surgió la Neuroeducación, disciplina que se basa en los estudios e investigaciones realizados sobre el funcionamiento del cerebro para lograr una mejor enseñanza, teniendo en cuenta la individualidad de cada uno, sus ritmos de trabajo, etc.

Según señala Francisco Mora, doctor en Medicina, doctor en Neurociencias y catedrático de Fisiología Humana, en su libro *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*:

Neuroeducación es una nueva visión de la enseñanza basada en el cerebro. ... Neuroeducación es tomar ventaja de los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrados con la psicología, la sociología y la medicina en un intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes como enseñar mejor en los profesores. (Mora, 2013, p. 25).

De esta manera, Mora pretende destacar el papel crucial que posee el cerebro en el aprendizaje del alumno y en la actividad docente. Se debe luchar contra una visión superficial del cerebro, es decir, no tratarlo como un simple músculo, sino ser conscientes de que está presente en toda tarea humana y de que es necesario conocer sus funciones neurocognitivas y trabajar con otras ramas del conocimiento con el objetivo de mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en cualquier aula.

Para Francisco Mora (2013), la Neuroeducación es un concepto que acoge diversos significados, entre ellos, el de evaluar y mejorar la formación de los docentes puesto que dicha disciplina surge, en parte, por la necesidad de éstos por poseer más conocimientos y así, mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje y optimizar al máximo el potencial y el rendimiento de su alumnado. Por otro lado, también sirve para detectar déficits y problemas de aprendizaje a tiempo y, de esta manera, llevar a cabo estrategias de intervención aminorando lo máximo posible las consecuencias de estos déficits, así

como prevenir o reducir los efectos que puede producir en el desarrollo de sus cerebros el crecer en entornos negativos.

“Neuroeducación es la nueva interdisciplina o transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo de la persona humana” (Battro, citado por Morris, 2014, p. 9).

Años más tarde, concretamente en el año 2006, Koizumi (citado por Battro, s.f) realizó una aclaración a cerca de los conceptos “interdisciplina” y “transdisciplina” a los que Battro hacía referencia, sosteniendo que interdisciplina es la intersección de muchas disciplinas relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas, y transdisciplina es una nueva integración, absolutamente original de aquellas en una nueva categoría conceptual y práctica. En otras palabras, la Neuroeducación es una interdisciplina ya que se transfieren los conocimientos de varios campos de estudio a la educación, y es transdisciplina porque se hace hincapié en aquello que está entre las disciplinas que intervienen, en lo que las atraviesa a todas y en lo que está más allá de ellas.

Retomando a Battro y Cardinali (1996), estos autores defienden la idea de que la Educación y las Neurociencias se encuentran muy alejadas entre sí y este es uno de los motivos por el que la enseñanza tradicional constituye un fracaso. También consideran que la Medicina ha avanzado considerablemente en el último siglo, mientras que la Educación se ha quedado estancada y la formación de los futuros docentes en la Universidad apenas presta relevancia al estudio del cerebro.

El nacimiento de la Neuroeducación no habría tenido cabida sin la existencia de la Neurociencia, pero ¿Qué es exactamente Neurociencia? La Real Academia Española (RAE) define en su página web a la Neurociencia como una “Ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas” (RAE, 2017). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=QRy0lcZ>

Las Neurociencias “Son el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso, con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje” (Carminati de Limongelli y Waipan, 2012, p.8).

La Neurociencia es una disciplina muy amplia, es por ello que la encargada de estudiar el cerebro es denominada Neurociencia cognitiva. “La neurociencia cognitiva es la ciencia que busca entender cómo la función cerebral da lugar a las actividades mentales, tales como la percepción, la memoria, el lenguaje e incluso la conciencia (Albright, Kandel y Posner, 2000; Gazzaniga, 2000; Sierra Fitzgerald y Munévar, 2007, p. 144). Citados por Maureira, 2010, p. 452.

2.2 Recorrido histórico

La neuroeducación es una disciplina relativamente nueva y que posee una breve historia. Mora (2013) señala que en los últimos años se ha percibido un mayor interés por saber más acerca de la neurociencia y por construir relaciones entre ella y la educación. También señala que, en parte, dicha disciplina surge de la necesidad de los maestros y maestras por poseer más conocimientos sobre el cerebro y su funcionamiento, con el propósito de ayudar al alumnado intentando exprimir al máximo sus capacidades y detectar cualquier anomalía que interceda en su proceso de aprendizaje y le impida aprender.

Se debe tener presente que no podemos hablar de la neuroeducación sin mencionar a la neurociencia debido a que ésta primera nace gracias a la segunda.

Al contrario de lo que ocurre con la neuroeducación, la neurociencia es una disciplina antiquísima y nos tenemos que remontar a la etapa egipcia para concretar su origen. Desde la etapa egipcia hasta nuestros días, diversas personalidades, actualmente de gran renombre, estudiaron e investigaron este campo y gracias a ellos se han producido extraordinarios avances.

Debido a que existen un gran número de aportaciones, en este trabajo aparecen aquellos investigadores que se consideran más relevantes (Chacón, 2017). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BjGIC2l2B1A>

Hipócrates (460 a. C – 370 a. C) defendía la idea de que el cerebro era el culpable de la conducta del hombre a través de los ojos y oídos, que consideraba “ventanas del alma.”

Los hombres deberían saber que del cerebro y nada más que del cerebro vienen las alegrías, el placer, la risa, el ocio, las penas, el dolor, el abatimiento y las lamentaciones.

A través del cerebro en particular nosotros pensamos, vemos, oímos y distinguimos lo feo de lo bello, lo malo de lo bueno, lo agradable de lo desagradable... Sostengo que el cerebro es el órgano más poderoso del cuerpo humano... y así mantengo que el cerebro es el intérprete de la conciencia... (Hipócrates, citado por José Luis Díaz Gómez, 2017). Recuperado de <https://elsemanario.com/colaboradores/jose-luis-diaz-gomez/208549/hipocrates-cerebro-interprete-la-conciencia-humor/>

En el Renacimiento, destaca René Descartes (1596-1650). Apuntaba que cada actividad de un animal era una reacción ante un estímulo externo, y la conexión entre el estímulo y la respuesta se llevaba a cabo a través de una conexión nerviosa.

Siglos más tarde, en la Edad Moderna, encontramos a Luigi Galvani (1737-1798) el cual demostró que la estimulación eléctrica de un nervio producía una contracción muscular.

Ya en el siglo XIX y más cerca de la actualidad, nombramos a dos personalidades de gran relevancia para el campo de la neurociencia: Camillo Golgi (1843-1926) y Santiago Ramón y Cajal (1852-1934).

Agustín Pavón (2015) sostiene que Golgi y Cajal eran defensores de teorías opuestas sobre el sistema nervioso. A pesar de ello, sus investigaciones les llevaron a compartir el premio Nobel de Fisiología y Medicina en el año 1906, acontecimiento inédito hasta esa fecha. Por un lado, Golgi defendía la teoría reticular, la cual afirmaba que en el sistema nervioso no había células individuales sino que las neuronas se conectaban con sus prolongaciones. Mientras que Cajal se mostraba defensor de la teoría neuronal: las neuronas estaban interconectadas y formaban unidades independientes.

Dos descubrimientos de Cajal continúan siendo el fundamento de toda la neurología: el sistema nervioso está conformado por células nerviosas individuales que se comunican entre sí; y las neuronas actúan como elementos polarizados, de forma que el impulso nervioso es unidireccional. Entra por las dendritas y sale por el axón. (Marina, 2015, p. 30).

Retomando a Chacón (2017), Charles Sherrington (1857-1952) recibió el Premio Nobel de Medicina ya que debido a sus estudios e investigaciones descubrió que la

información pasa de una neurona a otras gracias a un pequeño intervalo que existe entre ambas células: la sinapsis.

Actualmente, destacamos a Carlsson, Greengard y Kandel, ganadores del Premio Nobel de Medicina en el año 2000. Sus descubrimientos relacionados con “la transducción de señales en el Sistema Nervioso” se consideran trascendentales para entender el funcionamiento normal del cerebro y sus alteraciones que pueden producir enfermedades neurológicas y psiquiátricas. (Pérez Rincón, 2001).

Es evidente que el campo de la neuroeducación ha avanzado considerablemente en las últimas décadas y que conocer cómo funciona el cerebro es de gran utilidad, no sólo para los docentes sino también para los padres preocupados por la educación de sus hijos. Sin embargo, es importante recalcar, tal y como apunta Campos (2010), que la Neurociencia no es la solución a los problemas de aprendizaje o de calidad educativa sino que se basa en otorgarle conocimientos al maestro con el fin de que este aproveche su formación para mejorar e innovar en su metodología de enseñanza. Gracias a estos conocimientos, los maestros y maestras deben tener criterio y no integrar en su práctica pedagógica todos los avances que se produzcan en la neurociencia.

Las personas que trabajamos en el ámbito educativo tenemos que ser realmente conscientes de las decisiones que llevamos a cabo puesto que somos los responsables de educar y enseñar y a diario, nos vamos a “enfrentar” a una veintena de niños y niñas en un aula. Es por ello, que hay que tener presente que la neurociencia nos puede aportar muchos beneficios pero también debemos ser sensatos y no olvidar que esta ciencia no es la panacea ni tampoco hace milagros.

No pensar que todo lo que se escucha es lo que se debe aplicar o lo que se aplica necesariamente tiene que provenir de los aportes de las Neurociencias, viene a ser uno de los razonamientos más importantes para mantener el equilibrio en esta unión entre Neurociencias y Educación (Campos, 2010, p. 5).

Desde el comienzo de este trabajo, no se ha realizado ninguna crítica acerca de la neuroeducación, sin embargo, no es oro todo lo que reluce, y se considera relevante incluir en este trabajo a un autor que no está a favor de aplicar esta novedosa disciplina en el contexto pedagógico: Jan de Vos.

“La primera pregunta que debe hacerse a tales partidarios de la neuroeducación no es *qué es lo que quieren decir con “neuro”*, sino más bien *qué quieren decir con “educación”* (De Vos, 2016, p. 11). De Vos (2016) apunta que aquellas personas interesadas en esta nueva disciplina, tendrían que focalizar su atención en definir el término “educación” y dejar en un segundo plano la ciencia que estudia el cerebro.

En épocas anteriores, las escuelas únicamente se centraban en la enseñanza racional, mientras que el plano afectivo y emocional era una tarea que tenía que llevarse a cabo en los hogares; sin embargo, en la actualidad, ocurre lo contrario: si no se cultiva la educación emocional en las aulas, hay algún tipo de déficit o trastorno (De Vos, 2016).

Jan de Vos (2016) realiza una crítica hacia la neurociencia, pero no sólo la relación que ésta posee con el ámbito educativo, sino también en la crianza que los padres desempeñan con sus hijos. Por otro lado, afirma que la neuroeducación constituye una rama de estudio prematuro de la ciencia y que no es demasiado científica.

2.3 El neuroeducador

¿Qué es un neuroeducador? ¿Qué papel desempeñaría esta figura profesional en los colegios?

“El neuroeducador debiera ser una persona profesionalmente entrenada, tras cursar estudios específicos, que le permitieran ser capaz de hacer puente entre los conocimientos del cerebro y cómo funciona y malfunciona, y los maestros” (Mora, 2014).

Mora (2014) sostiene que la profesión de neuroeducador no existe en ningún país del mundo y por consiguiente, sugiere crearla e implantarla en las escuelas, tras haber recibido la formación universitaria adecuada. La figura del neuroeducador se encargaría de ayudar a los maestros a detectar déficits desde por ejemplo, el autismo o el TDAH, a aquellos problemas menos graves que impiden un correcto aprendizaje por parte del pupilo. También estarían altamente capacitados para poder detectar a esos alumnos que poseen altas capacidades, los cuales, en ocasiones, tienen dificultades a nivel social y emocional, entre otras. Una vez detectado ese déficit, el neuroeducador trabajaría con el

alumno o alumna y posteriormente, contactaría con la familia e incluso con los profesionales (psicólogos o médicos) que fueran a tratar al niño.

“Este individuo integrará las contribuciones de varias disciplinas para prescribir programas educaciones precisos para los niños con problemas educativos así como para los talentosos” (Fuller y Glendening, 1985, p. 136).

La figura del neuroeducador es aquella que se encuentra entre el educador y el neurocientífico, y por lo tanto, debe tener formación, no solo en el campo de la educación sino también en los aspectos relativos al cerebro y a su funcionamiento. Los neurocientíficos son los especialistas en el estudio del sistema nervioso y del cerebro, y gracias a sus investigaciones podemos llegar a saber cómo trabaja nuestro cerebro cuando desempeñamos alguna actividad, tal como, la lectura, la resolución de un problema matemático o el aprendizaje de un nuevo idioma. Estos profesionales poseen altos conocimientos sobre el cerebro, sin embargo, su formación en educación y en pedagogía es prácticamente inexistente; al contrario de lo que ocurre con los maestros. De este modo, surge la figura profesional del neuroeducador.

¿Qué formación debe ser la adecuada para la figura del neuroeducador? Esta pregunta es de gran relevancia, por ello, a continuación se adjuntan diversos ejemplos de conocimientos y cursos que este debería realizar:

1. “Tener un conocimiento completo de la anatomía humana” (Mora, 2013, p. 190). Ser conscientes del funcionamiento de nuestro cuerpo y de las partes que lo conforman, nos aportará una mayor comprensión de nuestro alumnado.
2. “Realizar un curso completo de neurobiología básica” (Mora, 2013, p. 190). La neurobiología es la ciencia que estudia el cerebro y su correspondiente funcionamiento; a mayor conocimiento acerca de este órgano, más recursos poseeremos a nuestra disposición y nos será más fácil aprovechar al máximo el potencial del alumno y detectar posibles déficits.
3. “Cursos básicos en fisiología de la percepción sensorial, visual, auditiva, táctil, aprendizaje, memoria, atención, emoción, cognición y funciones motoras” (Mora, 2013, p. 190). Los sentidos son una pieza clave en el proceso de aprendizaje puesto que aquello que aprendemos es captado, en primer lugar, por los sentidos. Ya lo dijo

Aristóteles en su obra *Teoría del conocimiento*: “Nada hay en el intelecto que no haya pasado antes por los sentidos.” Un neuroeducador debe poseer conocimientos, no sólo de la fisiología perceptiva con el objeto de saber reconocer qué sentido no funciona adecuadamente, sino también de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje.

4. “Curso que facilite la enseñanza de la comunicación verbal y los componentes emocionales (empatía) de la misma” (Mora, 2013, p. 190). César Bona (2015) en su libro *La nueva educación*, es un gran defensor de enseñar a los alumnos a hablar en público. ¿Cómo lo consigue? Indicándoles que tienen que preparar una charla de un minuto de duración teniendo en mente cuatro palabras, debido a que resulta más asequible hablar de un tema recordando varias palabras clave que hablar sobre un tema genérico. Posteriormente, el alumno tiene que exponer su charla ante sus peluches y después a sus padres.

“¿Por qué un don tan importante, como es el don de la comunicación, sigue sin estimularse en las escuelas?” (Bona, 2015, p. 108).

Otro tema que aborda Bona (2015) en el libro mencionado anteriormente, es la relevancia de transmitir a los alumnos el valor de la empatía y otros valores, que son piezas fundamentales en el ámbito educativo.

Alonso Puig (2018) recuerda la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, destacando la inteligencia intrapersonal: conocernos a nosotros mismos, identificar nuestros estados de ánimo y transformar los negativos en positivos; y la inteligencia interpersonal, es decir, desarrollar la empatía y saber ponerse en el lugar del otro. Sostiene que estas dos inteligencias constituyen el éxito en la vida de una persona.

“Alguien que no sepa entender a los demás, que no sepa resolver conflictos, es difícil que progrese en la vida” Alonso Puig (2018) tomado de <https://www.bbva.es/general/aprendemos-juntos/mario-alonso-puig/index.jsp>

“Da igual las carreras que tengas o los idiomas que hables si no sabes respetar a los demás, si no sabes cómo reaccionar ante los estímulos que te lanza la sociedad o cómo intentar alcanzar tu propia felicidad” (Bona, 2015, p. 242).

3. NEUROEDUCACIÓN EN EL ENTORNO EDUCATIVO

3.1 Aportes de las Neurociencias a la Educación

Anna Lucia Campos es una personalidad destacada en Latinoamérica por sus estudios sobre la neuroeducación y por realizar investigaciones con el objetivo de establecer conexiones entre neurociencia, educación, psicología y desarrollo humano.

Campos (2010) sostiene que el cerebro es un órgano fundamental del cuerpo humano, el cual tiene que ser transformado si se pretende realizar innovaciones en el ámbito de la educación y de la pedagogía; pero no solo tiene que ser transformado el cerebro del alumno sino también el del maestro. “En el cerebro es donde encontramos la respuesta para la transformación y es en él donde ocurrirá la transformación: en el cerebro del maestro y en el cerebro del alumno” (Campos, 2010, p. 3).

... por qué un educador debe tener conocimientos acerca del cerebro. Pues porque al conocer algunas de las particularidades del sistema nervioso y del cerebro, entenderemos cómo el ser humano se desarrolla y cómo el aprendizaje influye en este proceso. Al comprender cómo aprende el cerebro,... repensaremos el papel que desempeñamos como agentes educativos y buscaremos mejorar la calidad de nuestro trabajo... Este conocimiento nos llevará a actuar con mayor efectividad y creatividad. (Nizama Reyes y Rodríguez de Guzmán, 2015, p. 106).

De esta manera, un aporte significativo de la Neurociencia a la Educación es considerar el cerebro como la base de todo proceso de enseñanza – aprendizaje; otorgarle al cerebro y al sistema nervioso, el peso y la importancia que realmente posee.

Campos (2010) reflexiona sobre los beneficios que aporta la Neurociencia a la educación:

1. Las instituciones educativas representan un ámbito de enorme influencia en el proceso de desarrollo cerebral ya que nuestros alumnos y alumnas pasan un promedio de 14 años y miles de horas en un aula.

2. Los factores o experiencias a las cuales están expuestos los alumnos y alumnas en el aula pueden estar armonizados o no con los sistemas naturales de aprendizaje y de memoria en el cerebro, lo que va a reflejar directamente en el desarrollo del potencial cerebral.

3. El maestro es un agente significativo en la confluencia de la teoría y la práctica y por ello, su formación, capacitación y competencia para la innovación facilitarán la unión entre las Neurociencias y la educación. (Campos, 2010, p. 4).

Raúl Salas Silva (2003) en su ensayo *¿La educación necesita realmente de la Neurociencia?*, menciona cinco aportes de gran trascendencia llevados a cabo por la Neurociencia para el campo de la educación. Dichos descubrimientos son los siguientes:

1. El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro.
2. Esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro; en otras palabras, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
3. Diferentes partes del cerebro pueden estar listas para aprender en tiempos diferentes.
4. El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia. La organización funcional del cerebro depende de la experiencia y se beneficia positivamente de ella (Bransford, Brown y Cocking, 2000). Slywester (1995) precisa más esto al sostener que el cerebro es moldeado por los genes, el desarrollo y la experiencia, pero él moldea sus experiencias y la cultura donde vive.
5. El desarrollo no es simplemente un proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia (Salas Silva, 2003, p. 157).

Forés Miravallés y Trinidad Escudo (2017) en su artículo *La neuroeducación: del humo a sus evidencias prácticas*, incluyen una serie de respuestas procedentes de una encuesta llevada a cabo por alumnos que han realizado un máster en Neurodidáctica (gran parte de ellos, profesores en activo) y un posgrado en Neuroeducación. Dichas respuestas se adjuntan a continuación:

Los profesores que se han adentrado en el conocimiento del cerebro afirman que las propuestas de la neuroeducación, llevadas al aula, les han servido para:

-Hacer lo mismo, pero:

- Sabiendo o reforzando la importancia de cada acción.
- Mejorando los ritmos y ajustando los tiempos.

- Dando otros significados a los procesos.
- Siendo mucho más conscientes de las acciones realizadas.
- Teniendo presentes las aportaciones de investigadores destacados.

-Introducir estrategias clave de la neuroeducación para promocionar:

- La mentalidad de crecimiento en los alumnos; trasladarles que no hay determinismos en las capacidades.
- La magia de la plasticidad.
- La mejora de la atención.
- La creatividad.
- La metacognición.
- La cooperación.
- El papel de las neuronas espejo.
- El movimiento y la actividad física.
- Una adecuada alimentación.
- La importancia del sueño.
- La importancia del *feedback*.
- Las artes en las actividades.

-Saber lo que no funciona y:

- Tomar consciencia de los errores.
- Concebir la clase como laboratorio de aprendizaje.
- Seguir mejorando: las neurociencias, cada día aportan novedades.
- Desaprender.
- Evidenciar qué hay de neuromito en aquella práctica y reorientarla.

-Tomar consciencia, como docente que forma parte de un equipo, para:

- Mejorar el diseño de las actividades.
- Pensar conjuntamente y compartir aprendizajes con otros compañeros.
- Dar tiempo, escucharse y escuchar activamente, dejando que las cosas fluyan.
- Simplificar.

-Adquirir seguridad en la práctica docente, cosa que permite:

- Estar en aprendizaje continuo para seguir mejorando.
- Aportar justificación científica a las acciones docentes.
- Sustentar la práctica en las evidencias de la neurociencia.

-Saberse “neurodiverso”:

- No hay formulas estándares, porque todos somos diferentes, y nuestro cerebro cambia con cada experiencia.
- No deberían existir aulas idénticas ni desarrollo de clases iguales.
- Podemos atender mejor la diversidad (Forés Miravallés y Trinidad Escudo, 2017, p. 31).

3.2 Los neuromitos

Se considera relevante incluir en este trabajo un apartado en el que se hable de los neuromitos, puesto que, a día de hoy, este término permanece en las aulas y se utiliza, en muchas ocasiones, para justificar metodologías de enseñanza poco eficaces. (Fuentes y Risso, 2015).

Los neuromitos son “ideas erróneas generadas por una mala comprensión o una mala interpretación de resultados científicos (en este caso sobre el cerebro) que se utilizan, desafortunadamente, en educación y otros contextos”. (Barqué, 2014).

En 2014 se realizó un estudio en cinco países en el cual se reflejó que todavía un alto porcentaje de maestros y maestras siguen creyendo en los neuromitos, por ejemplo; el 49% piensa que solo utilizamos el 10% del cerebro y el 96% cree que se aprende mejor si se transmite la información en el estilo de aprendizaje preferido del pupilo: auditivo, cinestésico o visual (Catanzaro, 2017).

En este trabajo se va a realizar una explicación de un neuromito, en concreto, el mito de los tres primeros años. No obstante, se debe recalcar que existen más neuromitos: los hemisferios cerebrales son independientes (cerebro derecho vs cerebro izquierdo), la atención de los niños disminuye tras haber tomado bebidas azucaradas, beber menos de 6 u 8 vasos de agua al día puede disminuir el tamaño de tu cerebro o que solo usamos el 10% de nuestro cerebro.

Debido a que el último mito mencionado con anterioridad nos ha parecido interesante, a continuación se adjuntan varias informaciones acerca de él:

Mora (2013), apunta que el cerebro emplea todos los recursos que posee ante cualquier situación que requiera aprendizaje, memoria y resolución de problemas.

El cerebro es un órgano que ocupa únicamente el 2% del peso de nuestro cuerpo, sin embargo, consume aproximadamente un 20% de la energía (Geake, 2008). “Seguramente nuestro propio sistema, evolutivamente hablando, no habría permitido que el 20% de la energía la consuma un órgano que desperdiciaría el 90% de su capacidad” (Geake, 2008, p. 127).

Retomando el mito de los tres primeros años, cabe señalar que este se basaba en la idea de que la edad de 0 a 3 años es un periodo crítico donde se produce la mayor parte del desarrollo cerebral, es decir, la etapa de 0 a 3 años era trascendental en un niño puesto que aquellos conocimientos que no se aprenden en esos años, no podrán adquirirse más adelante.

Actualmente, esta idea es considerada “neuromito” ya que se sabe que el ser humano posee plasticidad cerebral y que el aprendizaje no puede acotarse a un periodo concreto sino que podemos aprender a lo largo de toda la vida. No existen los periodos críticos pero sí podemos hablar de periodos sensibles, es decir, existen etapas en la vida en las que estamos más predispuestos a aprender determinados conocimientos, sin embargo, eso no quiere decir que una vez acabada esa etapa, no podamos adquirir dichos conocimientos. Por ejemplo, una persona de 50 años que no sabe leer no se encuentra en el periodo sensible del aprendizaje de la lectura y, lógicamente, le resultará más complicado aprender a leer que a un niño de 5 años, pero esto no quiere decir que le sea imposible.

John T. Bruer, profesional destacado en el campo de la Neurociencia Cognitiva, escribió una obra titulada: “El mito de los tres primeros años: una nueva visión del desarrollo inicial del cerebro y del aprendizaje a lo largo de la vida”. En este libro, Bruer rechaza los periodos críticos, la creencia de que los tres primeros años de un niño marcan el resto de su vida y la idea de que aquellos aprendizajes que no son adquiridos en los tres primeros años ya no pueden llevarse a cabo. Bruer sostiene que hay un gran número de agentes educativos y gobiernos que defienden la trascendencia de estos tres

primeros años de vida y defiende que los educadores y los gobiernos poseen un papel de gran relevancia en el campo educativo, no sólo en la etapa de 0 a 3 años, sino también en etapas posteriores. Los padres, por su parte, constituyen una pieza clave en la educación de sus hijos a lo largo de toda su vida. Por último, hay que señalar que fue considerado un libro controvertido y que creó bastante polémica.

3.3 Curiosidad

¿Qué es aquello que nos suscita curiosidad? La mayoría de nosotros, por no decir todos, al responder a esta pregunta diríamos que aquello que nos llama la atención, aquello que es distinto y que nos genera emoción.

Pongamos un ejemplo, todos los días laborales para ir a la escuela, a la universidad o al trabajo, tenemos que realizar el mismo recorrido. De repente, un día pasamos por allí y en el sitio en el que ayer había un árbol hoy se encuentra un elefante. ¿No nos fijaríamos en ese elefante? Está claro que sí, todo el mundo lo haría y eso se debe a que hay algo distinto, algo que nos ha provocado una emoción y curiosidad y con ella, se ha disparado nuestra atención.

En muchas ocasiones, una buena parte de los conocimientos que se imparten en el aula posteriormente tienen que ser aprendidos de memoria. De este modo, no hay motivación por el contenido y sin motivación y curiosidad no puede darse el aprendizaje. Sin embargo, si los conocimientos se transmiten de manera que nos genere motivación, curiosidad e ilusión, el aprendizaje será mucho más significativo y tendremos más ganas por seguir aprendiendo.

Tal y como hemos dicho con anterioridad, la motivación y la curiosidad están muy relacionadas y sin ellas, no hay aprendizaje; de este modo, el concepto de motivación también constituye un papel importante en el proceso de aprendizaje.

López Muñoz señala lo siguiente acerca de los principios básicos de la motivación:

Están basados en el concepto de *historia personal* del alumno, en lo que conocemos sobre la influencia de los niveles de estimulación y en la adecuación de cada tipo de motivación a un determinado campo de actuación humana en el aprendizaje de conocimientos, procedimientos y actitudes o valores. (López Muñoz, 2004, p. 97).

López Muñoz (2004) también afirma que la motivación intrínseca resulta más efectiva cuando se quieren desarrollar actividades propias de la vida cotidiana y rutinaria; por otro lado, la motivación extrínseca es más útil cuando se llevan a cabo tareas en el ámbito creativo.

También es importante recalcar que la motivación será mucho más fácil desarrollarla en nuestro alumnado si estos consideran y sienten que el aula es un lugar que propicia el compañerismo y el respeto. “Crear y mantener una atmósfera interpersonal cálida de respeto y optimismo con cada integrante del grupo y con el conjunto que constituye la clase” (López Muñoz, 2004, p. 100).

Biológicamente hablando, aprender es placentero. Es por ello, que los circuitos cerebrales que se activan ante la curiosidad se encuentran en el sistema límbico o también llamado emocional (Mora, 2013). Por consiguiente, para estimular esa curiosidad debemos encontrar actividades que nos produzcan placer. ¿Qué actividades pueden estimularnos placer? Nada más y nada menos que el juego. El juego constituye una herramienta trascendental en el proceso de aprendizaje. No nos detenemos a hablar del juego ya que más adelante encontramos un apartado dedicado exclusivamente a él.

En ocasiones, se cree que la curiosidad es un elemento que hay que fomentar únicamente en las primeras etapas educativas: educación infantil y educación primaria, puesto que se suele pensar que “eso es algo de niños”. Sin embargo, esta idea es errónea y debemos desecharla. Mora (2013) es un gran defensor de estimular la curiosidad a todos los niveles educativos, incluso en la universidad, con el propósito de avivar el interés por aprender. Dicho autor, actualmente imparte clases en la universidad y en su libro narra diversas anécdotas que ha llevado a cabo para estimular la curiosidad en sus pupilos, obteniendo gratos resultados.

“Estimular la curiosidad en los alumnos no supone una tarea fácil, por lo consiguiente, Francisco Mora, en su libro *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*, señala diversas estrategias que pueden resultar de gran utilidad para el docente:”

1. Comenzar la clase con algo provocador: una frase, un dibujo, un pensamiento, etc.
2. Presentar un problema cotidiano al principio de la clase. Por ejemplo: “Al venir hoy a clase he visto en el parque una fila de árboles todos pintados de azul, a qué creen ustedes que puede deberse este fenómeno? ¿Qué intención tiene quien lo ha hecho?”

3. Crear una atmósfera para el diálogo por parte de los alumnos en la que estos se vean relajados y no cuestionados.
4. Dar el tiempo suficiente para que algún alumno desarrolle un argumento y se vea con ello motivado a encontrar la solución ante los demás del problema que plantea.
5. Incentivar al estudiante a que sea él quien plantee el problema de forma espontánea. Ello estimula su propia querencia, autoestima y motivación personal.
6. Introducir elementos que impliquen incongruencia, contradicción, novedad, sorpresa, complejidad, desconcierto e incertidumbre.
7. No provocar ansiedad en los alumnos al emplear los elementos novedosos comentados anteriormente.
8. Procurar la participación activa del estudiante y su exploración personal.
9. Reforzar el mérito y el aplauso ante una buena pregunta o resolución de un problema.
10. Modular pero no dirigir la búsqueda de una respuesta por parte del alumno ni proporcionar la resolución del problema. (Mora, 2013, pp. 77-78).

3.4 Atención

En ocasiones, los docentes dicen frases tales como: “Mis alumnos se distraen con mucha facilidad” o “mis alumnos no prestan la suficiente atención en mis clases”. Y derivado de estas afirmaciones se habrán preguntado: ¿Cómo puedo captar la atención de mis alumnos?

Esta misma cuestión se la hace Mora (2013). ¿Cómo se puede captar la atención de nuestro alumnado, independientemente del nivel educativo en el que se encuentren? Para ello, Francisco Mora (2013) sostiene que los docentes deben convertir la clase en un cuento o en una historia atractiva, la cual tiene que tener una serie de pasos: primero, comenzar con algo que sea provocador, continuando por un desarrollo que suscite interés y finalizando con un resumen y creando expectación para el día próximo.

La atención es un mecanismo cerebral que nos permite ser conscientes de algo. Se debe tener en cuenta que la atención es clave en el proceso de aprendizaje puesto que

sin ella no se puede producir el aprendizaje, la memoria ni el conocimiento. (Mora, 2013).

Mora (2013) también apunta que no existe una atención única sino que podemos realizar varias distinciones: atención base, atención fija, atención orientativa y atención ejecutiva. La atención base es considerada la más primitiva, es constante pero no tiene un foco de atención concreto. Ante una situación de miedo e inseguridad, activamos un foco de atención fijo, esta sería la atención fija. Un ejemplo de dicha atención sería cuando una persona que tiene miedo a los perros se cruza por la calle con uno; esta persona mira atentamente al animal por si éste le hace algo, poder responder con rapidez. La persona se encuentra en un estado de alerta constante y su foco de atención fijo es el perro, es decir, aquello que le provoca temor. También encontramos la atención orientativa: su foco de atención es de cambio constante. Por ejemplo: estamos esperando que alguien en concreto baje de un tren; una vez que van bajando las personas del tren, miramos las caras, saltándolas de una a una con el objetivo de ver a la persona que estamos esperando. Por último, la atención ejecutiva es sostenida pero puede fragmentarse en diversos tiempos. Dejar de estudiar y volver a retomar el estudio tiempo después sin perder aquella información que se estaba estudiando es un ejemplo de este tipo de atención.

La atención y el interés siempre están íntimamente unidos. Por eso, hay que conectar con sus intereses y para ello deberemos conocer a cada alumno, usar mensajes atractivos e inteligentes, jugar y experimentar de forma continua, verbalizar sólo lo atrayente, las líneas guía o lo complejo y usar otros formatos (digitales, normalmente) para pasar la información. (Del Barrio y Borragán, 2011, pp. 19-20).

Tanto los maestros como aquellas personas que estén en contacto directo con niños y niñas tendrían que conocer con detalle este mecanismo cerebral y su relevancia para el aprendizaje, así como saber que la atención no es igual en los niños que en los adultos. Los docentes deberían de tenerlo más en cuenta y ajustar sus clases y sus ritmos de trabajo en función de ella con el propósito de que se produzca un mayor rendimiento mental.

“A continuación, se adjuntan diversas pautas consideradas de gran utilidad para el docente que nos pueden ayudar a captar y mantener la atención de nuestro alumnado en el transcurso de la clase:”

1. Claridad. Las palabras tienen que ser claras.
2. Volumen adecuado al contexto. Se debe conseguir mucha resonancia para que las palabras tengan más consistencia.
3. Ritmo adecuado. Una velocidad lenta aporta monotonía, una excesivamente rápida provoca cansancio, confusión y aturdimiento. Hay que adecuar la velocidad a la comprensión del que te escucha. ¿Cómo descubrirlo? Por la forma en el que nos miran. Lo mejor es cambiar las velocidades para dar más vida a lo que se dice.
4. Ayudarse del cuerpo. Conocer el lenguaje gestual te permite expresar con más profundidad y con más seguridad.
5. Saber jugar con la voz. Para evitar la monotonía, hay que hablar manifestando nuestras intenciones, subiendo y bajando los tonos, jugando con la duración de las vocales y con las pausas, es decir, dar vida, dotar de intenciones al mensaje. (Del Barrio y Borrogán, 2011, pp. 20-21).

Pero debemos tener siempre presente que la atención tiene un tiempo limitado, es difícil mantenerla más de 15 minutos seguidos (Jensen, 2004). Partiendo de esta frase de Jensen y basándonos en nuestra propia experiencia en la escuela y en la universidad, ¿por qué todavía hay docentes que sueltan una charla de una hora entera a sus alumnos y pretenden que estos no pierdan la atención e incluso que aprendan? La atención no suele mantenerse durante más de 15 minutos aproximadamente, una metodología adecuada para aplicar en las aulas es fragmentar las clases en varios bloques, ocupando cada uno de 10 – 15 minutos. Se comenzaría la sesión señalando qué conceptos o conocimientos se van a llevar a cabo a lo largo de la clase; esto tiene que producirse con entusiasmo para generar curiosidad e interés a nuestros pupilos, y así dejarles con ganas de conocer más acerca de lo que va a ocurrir en el transcurso de la sesión. Posteriormente, el segundo bloque estaría destinado a trabajar en equipo, a reflexionar, etc. Finalmente, en la última parte de la sesión se tienen que resumir los aspectos considerados más destacados que se han visto en el transcurso del día.

Retomando el concepto de rendimiento mental, se considera importante enumerar diversas ideas aplicables en las escuelas para aumentar o no disminuir el rendimiento mental de los alumnos (Mora, 2013).

1. Controlar el tiempo que se otorga a una actividad concreta.

2. Tener en cuenta las diferencias individuales, en cuanto a los ritmos circadianos. “Los ritmos circadianos constituyen el reloj biológico humano que regula las funciones fisiológicas del organismo para que sigan un ciclo regular que se repite cada 24 horas, y que coincide con los estados de sueño y vigilia” (Salabert, 2017). Recuperado de <https://www.webconsultas.com/mente-y-emociones/trabajo-y-tiempo-libre/consejos-para-sobrellevar-el-turno-de-noche-2367>

3. Elegir las mejores horas del día para desempeñar las actividades más difíciles. Se considera que las horas más apropiadas para llevarlas a cabo son la media mañana o la media tarde.

4. Optimizar las condiciones de luz, ruido y temperatura. Y evitar todo aquello que pueda provocar distracciones en el aula.

5. Comprobar que el niño no está carente de sueño o de glucosa.

3.5 Emoción

La emoción constituye una parte trascendental en el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que no es solo de gran relevancia para el pupilo sino también para el docente. Además, la carencia de esta puede afectar negativamente a la memoria.

Para comenzar, vamos a realizar una distinción entre los conceptos “sentimientos” y “emoción”. El sentimiento es la reacción subjetiva de las emociones y es algo consciente, mientras que la emoción es un mecanismo inconsciente. (Mora, 2013). Primero se produce la emoción y posteriormente, el sentimiento. Las emociones son estados transitorios, mientras que los sentimientos suelen ser más duraderos.

Podemos distinguir cuatro emociones básicas o primarias que posee todo ser humano: la alegría, la tristeza, el miedo y el enfado. Un ejemplo de emoción sería si nos tocara la lotería, puesto que nos encontraríamos en un estado de euforia durante horas e incluso días, pero no por mucho más tiempo. Por otro lado, un ejemplo de sentimiento es el amor que se siente hacia tu pareja, el amor es un sentimiento de gran duración, que no se acaba de un día para otro.

Se habla de que la emoción y la cognición forman un binomio indisoluble, es decir, no puede darse una sin la otra. (Mora, 2013). Es de vital importancia que los docentes

tengan en cuenta esto y lo trasladen a sus aulas creando climas positivos, en los que no haya miedo a expresarse. Los maestros y maestras deben transmitir a sus alumnos que el error forma parte del proceso de aprendizaje, que no pasa nada si se equivocan y que nosotros, los docentes, también nos podemos equivocar porque no tenemos conocimientos sobre todo. Entender que el error es algo natural, hará que los alumnos se sientan más seguros de sí mismos y pierdan el miedo a hablar en público.

Trabajar las emociones en el aula es algo fundamental que todos los docentes deberían llevar a cabo; es algo tan obvio que no tendríamos ni que cuestionarnos su importancia en el contexto pedagógico. Y no solo trabajarla alguna hora suelta que nos quede libre o en las horas de tutoría únicamente, sino implantar una asignatura de Educación Emocional e impartirla varios días a la semana, igual que ocurre con las matemáticas, por ejemplo, y darle la misma relevancia.

Bisquerra realiza una definición muy completa del concepto educación emocional:

Proceso educativo, continuo y permanente, que pretende potenciar el desarrollo emocional como complemento indispensable del desarrollo cognitivo, constituyendo ambos los elementos esenciales del desarrollo de la personalidad integral. Para ello se propone el desarrollo de conocimientos y habilidades sobre las emociones con el objeto de capacitar al individuo para afrontar mejor los retos que se plantean en la vida cotidiana. Todo ello tiene como finalidad aumentar el bienestar personal y social (Bisquerra, 2003, p. 27).

¿De qué sirve que un niño sepa cuánto es 5×9 si luego tiene un problema y no sabe qué es lo que le ocurre ni qué sentimiento tiene? Esto es lógico, sin embargo, el ámbito educativo no se ha preocupado en gran medida por la educación emocional hasta hace unos años. Un alumno con un alto cociente intelectual puede ser muy inteligente, sacar altas calificaciones y poseer gran velocidad mental, pero si no es empático y no sabe distinguir sus emociones ni las de los demás... ¿será una persona con éxito en la vida?

“Somos emociones, y si somos emociones debemos intentar buscar la emoción en los niños y en las niñas. Tenemos que plantearnos qué les preocupa, qué les gusta qué les motiva” (Bona, 2015, p. 241).

Bona (2015) propone añadir varias materias de educación emocional a lo largo de la formación universitaria de los docentes: en primer curso, una materia en la que se

enseñe a gestionar las propias emociones, y en segundo curso, enseñar a gestionar a nuestros alumnos sus emociones. En otras palabras, enseñar inteligencia emocional.

Hablar del concepto “Inteligencia emocional” es hablar de Daniel Goleman, autor del libro: *Inteligencia emocional*. Para este autor, la inteligencia emocional se basa en los distintos aspectos: conocer las propias emociones, manejar las emociones, motivarse a sí mismo, reconocer las emociones de los demás y establecer relaciones (Goleman, 1995, p. 43-44).

Una tarea importante del neuroeducador sería la de detectar cuando un alumno sufre el llamado “apagón emocional” o estrés, el cual afecta considerablemente al aprendizaje, la memoria y a la emoción. (Mora, 2013). En ocasiones, nos podemos encontrar en el aula con niños desmotivados y pasivos que adoptan una actitud de que todo les da igual, y no sabemos cómo actuar ante ellos. En estos casos, el papel del neuroeducador cobra especial relevancia ya que gracias a sus conocimientos y formación sobre el cerebro, puede entender mejor lo que le ocurre a ese alumno y le puede ofrecer herramientas y ayuda para mejorar esa situación que dificulta su aprendizaje.

3.6 Memoria y aprendizaje

Ya sabemos que cuando algo es diferente y se sale de lo común, nos suscita curiosidad, eso provoca una emoción en nosotros y posteriormente, capta nuestra atención. ¿Qué es lo que ocurre después? La respuesta es: aprendizaje, ya que nuestro cerebro comienza a adquirir los conocimientos. De esta manera, la memoria y el aprendizaje se dan al mismo tiempo.

Los procesos de aprendizaje y de memoria constituyen una unidad neurobiológica, es por ello que podemos afirmar que dichos procesos cognitivos producen a la vez.

La memoria es la base de la supervivencia y gracias a ella se pueden transferir los conocimientos y crear cultura. También es recordar lo aprendido cuando queramos hacerlo (Mora, 2013).

“La memoria es un conjunto de procesos y sistemas que actúan conjuntamente pero a la vez con cierta independencia. Por esta razón en determinados trastornos puede

verse afectado un tipo de memoria pero no otro” (Pelegrina López y Lendínez Rodríguez, 2009, p. 28).

Los tipos de memoria que se destacan en el campo educativo son dos: la memoria operativa o la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo. La primera de ellas consiste en manipular cierta información durante un corto espacio de tiempo, suficiente para llevar a cabo aquella tarea que queremos desempeñar. La memoria a largo plazo, son todos aquellos conocimientos y conceptos que hemos aprendido en el transcurso de la vida (Pelegrina López y Lendínez Rodríguez, 2009).

Como bien hemos comentado con anterioridad, la memoria de trabajo también es denominada memoria operativa y gracias a ella, manejamos informaciones durante unos segundos. Cabe señalar que podemos tener alumnos que posean una baja memoria operativa, por consiguiente, a continuación se reflejan varias recomendaciones para aquellos docentes que se encuentren con este tipo de alumnos. (Pelegrina López y Lendínez Rodríguez, 2009, p. 30):

- Dividir las actividades complejas en varias tareas simples.
- Practicar habilidades simples para conseguir su automatización.
- Reducir las demandas de memoria de las tareas y los materiales.
- Proporcionar pautas y ayudas (p.e., esquemas) para realizar actividades complejas.
- Repetir las instrucciones.
- Preguntarles cuando parecen estar en dificultades. (Pelegrina López y Lendínez Rodríguez, 2009, p. 30).

Acerca del concepto de memoria a largo plazo, Pelegrina López y Lendínez Rodríguez sostienen lo siguiente: “En el contexto de la educación, supone el almacén en el que se acumulan los conocimientos, es decir, los hechos y habilidades que se supone que los estudiantes deben adquirir como parte de su formación” (2009, p. 29).

No existe un tipo de memoria sino que podamos distinguir dos tipos: la memoria explícita y la memoria implícita o inconsciente (Mora, 2013). La primera de ella es la memoria consciente, la que usamos a diario y la que se deteriora con el paso progresivo

de la edad. Por ejemplo, se le cuenta a una amiga aquello que se hizo ayer por la tarde. Dentro de esta memoria destacamos la memoria a corto plazo (retener un número de teléfono), la memoria a largo plazo (recuerdas un acontecimiento toda la vida), la memoria icónica (dura un segundo y desaparece) y la memoria de trabajo (nos permite razonar, relaciones conceptos, etc.). El segundo tipo de memoria es la inconsciente o implícita, que es aquella que no se expresa con palabras ni es consciente, como montar en bicicleta o conducir un coche.

El aprendizaje es un proceso innato que forma parte de nosotros. Mora (2013) afirma una frase que es realmente interesante: “Aprender algo nuevo significa, en términos neurobiológicos, cambiar el cerebro.” (Mora, 2013, p. 191). Es decir, cada vez que aprendemos algo, nuestro cerebro está cambiando. Pensando en la multitud de aprendizajes que hemos adquirido desde el momento en el que vinimos al mundo, Entonces... ¿Cuánto veces habrá cambiado nuestro cerebro desde que nacimos? Es una reflexión bastante interesante.

Aprendemos constantemente a lo largo de toda la vida, desde que nacemos hasta que morimos, desechando, de este modo, el mito que sostiene que desde los 0 a los 3 años de vida se producen casi todos los aprendizajes de la vida, y que posteriormente, es difícil adquirir conocimientos. Este mito es rotundamente falso puesto que, como bien sabemos, el cerebro del hombre es plástico y moldeable, características que le permiten aprender independientemente de la edad que se posea.

Hemos dicho que aprender algo es cambiar el cerebro y debido a este cambio, el ser humano cambia su conducta y su aprendizaje. (Mora, 2013).

Mora (2013) también señala que no existe un único aprendizaje sino que podemos destacar dos: el aprendizaje explícito y el aprendizaje implícito:

En el aprendizaje explícito somos conscientes de que estamos aprendiendo mientras desempeñamos una tarea o una actividad. Varios ejemplos de ello serían realizar un problema matemático o comparar.

Por el contrario, el aprendizaje implícito es inconsciente y no lo podemos recordar verbalmente. Requiere tiempo y repetición. Por ejemplo, montar en bicicleta.

“Somos nuestra memoria. Desde ella percibimos, comprendemos, sentimos, proyectamos”. (Marina, 2015, p. 97). Esta frase del gran José Antonio Marina es realmente interesante. Se considera importante transmitirles a los alumnos que el cerebro es un músculo que se encuentra en nuestro cuerpo, y que debemos de cuidarlo, al igual que lo hacemos con otras partes del cuerpo. Sin memoria no somos nada y debido a ello, en las escuelas los pupilos están construyendo su memoria y nosotros como sus maestros y maestras tenemos el deber de ayudarles a manejarla.

4. LA RELEVANCIA DEL JUEGO

El juego forma parte del ser humano. El juego tiene gran trascendencia otorgada por personalidades destacadas: Freud y Piaget ya hablaron del juego y de su importancia para la búsqueda de placer y la adaptación a la realidad, correspondientemente.

El juego es un medio para conocer a uno mismo y de interrelacionarse con los demás, es libertad y diversión, mejora la capacidad de comunicación y de resolver conflictos, enseña a escuchar, a perder y ganar y a superar limitaciones. Por consiguiente, constituye un elemento básico en el desarrollo y formación del niño.

Mora (2013) recalca la trascendencia que posee el juego en el proceso de aprendizaje; el juego es un mecanismo emocional a través del cual el niño aprende ya que adquiere diversas habilidades y capacidades. El niño mientras está jugando está aprendiendo aunque él no sea consciente de ello; está aprendiendo puesto que el juego es la suma de curiosidad y placer, y tal y como hemos visto en apartados anteriores del presente trabajo, la curiosidad provoca la emoción, la emoción la atención y por último, se produce el aprendizaje y la consolidación de conocimientos y conceptos. El juego constituye una herramienta de gran valor en el aprendizaje, aunque en muchos casos, no se le dé la importancia que posee y se considere que es algo propio de niños, una pérdida de tiempo y sea extraño que un adolescente, adulto o persona mayor juegue. Sin embargo, no debemos acotar el juego a una etapa concreta de la vida sino que el juego se da lugar en el transcurso de toda ella.

“El juego en el aula sirve para facilitar el aprendizaje siempre y cuando se planifiquen actividades agradables, con reglas que permiten el fortalecimiento de los valores: amor, tolerancia grupal e intergrupal, responsabilidad, solidaridad, confianza en sí mismo, etc.” (Minerva, 2002, p. 290). Minerva (2002) también sostiene que los

valores ayudan a que los alumnos adquieran los conocimientos de modo más significativo para su vida y que no se limiten a basar su aprendizaje en memorizar ciertos conceptos.

Estos conocimientos en varias áreas favorecen el crecimiento biológico, mental, emocional – individual y social sanos- de los participantes, a la vez que les propicia un desarrollo integral y significativo y al docente posibilita hacerle la tarea, frente a su compromiso, más dinámica, amena, innovadora, creativa, eficiente y eficaz, donde su ingenio se convierta en eje central de la actividad (Minerva, 2002, p. 291).

El juego constituye una herramienta que posee diversos rasgos y que ejerce una gran influencia en el contexto pedagógico. Algunas características del juego son las siguientes:

- La comunicación. Desde que nace el niño ya se comunica, el juego le permite a este desarrollar una comunicación con el mundo.
- Tal y como hemos visto anteriormente, el juego nos muestra cómo es el carácter y la personalidad de cada niño puesto que mientras juegan sienten placer y se sienten a gusto, por lo que en este momento expresan sus temores, inseguridades, deseos, entre otros.
- Estimula los sentidos e impulsa la creatividad y la imaginación, conceptos muy relevantes en el aprendizaje y en ocasiones, apartados en un segundo plano. El teatro constituye una actividad relevante en la que se estimula la imaginación y la creatividad y que posee otros beneficios tales como el desarrollo del lenguaje.
- Favorece la toma de decisiones. Tenemos que tener en cuenta que la toma de decisiones poseen un fuerte componente emocional, ya que las decisiones las tomamos con base en nuestras emociones (aquello que nos gusta versus aquello que no nos gusta).
- Favorece la solución de conflictos y problemas puesto que tiene que llevar a cabo.

El juego produce placer pero no sólo eso, sino que también gracias a él se estimulan diversas capacidades necesarias para el desarrollo personal del niño.

Se favorece el desarrollo cognitivo, sensorial y mental. Se juega usando los sentidos, de esta manera, discriminan formas, tamaños, colores, texturas. Se estimula la memoria y se produce un desarrollo del habla y del lenguaje.

También hay un desarrollo físico, motor y psicomotor: los niños y niñas mientras se mueven están realizando actividad física sin darse cuenta, por lo que así están desarrollando su coordinación psicomotriz, su motricidad gruesa y fina, entre otros.

Se estimulan las habilidades sociales puesto que juegan con otros niños y se encuentran en contacto directo con ellos.; esta relación con otros niños será la base para tratar a otros niños y a los adultos en otros contextos. Se crean hábitos de cooperación y se trabaja el trabajo en equipo ya que en algunos juegos es necesaria la ayuda de otro niño para que se pueda producir; y se fomentan valores tan importantes en el desarrollo de una persona como la empatía y la solidaridad; de esta manera, estamos educando en valores y fomentando también la Educación Emocional, aspecto tan relevante en el proceso de aprendizaje del cual hemos hablado en el presente trabajo.

El juego en grupo cobra más importancia de la que se piensa. La formación de un grupo no es solo la reunión de un número de personas, sino que el grupo es mucho más que eso. En un grupo prima la participación, la colaboración y la ayuda. El juego en grupo no es solo un medio de entretenimiento y diversos, sino que ayuda a regular las actitudes y las pautas de comportamiento de los participantes.

Incentiva el desarrollo afectivo, mientras se juega se experimenta diversas emociones, tales como, sorpresa, alegría, miedo, inseguridad, etc. también gracias al juego, éstos satisfacen ciertas necesidades y deseos que quizás en la vida real no podrán producirse.

Favorece la relación con su entorno y con el medio ambiente debido a que explora las posibilidades que éste posee, así como es consciente de los peligros y los límites que este posee.

En los primeros años de vida, el juego estimula el conocimiento del propio cuerpo, aprender a conocerlo y se interesan y sienten gran curiosidad por él.

Es importante destacar que, a pesar de que el juego posea diversidad de beneficios y aportes para la pedagogía, no es fácil adaptarlo en las aulas. No podemos escoger un

juego cualquiera e implantarlo en una sesión de clase sin más. Los docentes, como responsables de la educación de muchos niños y niñas, tenemos que ser sensatos, y por lo tanto, si pretendemos que un juego aporte beneficios y el alumno aprenda algo, éste tiene que poseer un objetivo claro, concreto y bien definido.

A continuación, se adjuntan los aspectos considerados más relevantes que un docente innovador tiene que tener en cuenta cuando se lleven a cabo actividades en el aula donde el juego constituya un elemento primordial (Minerva, 2002, p. 291):

- Todo aquel conocimiento que quiera introducir en el aula requiere ser de su completo dominio.
- El objetivo del juego -las competencias que van a desarrollar, a adquirir y a fortalecer los estudiantes- posibilita la internalización de valores indispensables para el desenvolvimiento de la vida.
- La niñez demanda demasiada acción y que por tal motivo, no deben darse explicaciones demasiadas largas.
- Todos los integrantes del grupo deben participar en el juego.
- El decaimiento a la falta de interés en el juego, le sugiere un cambio de actividad.
- Uno(s) alumno(s) no debe(n) monopolizar el juego.
- Cuando un juego es aceptado por el grupo, se convierte en el momento justo de introducir las reglas para que los estudiantes mejoren su comprensión y su actitud. En el caso de los niños ellos mismos sugieren las reglas cuando dicen: vamos a jugar de este modo.
- La importancia de los jueces para que éstos sean respetados y cambiar de juez cada vez que lo considere conveniente. Así cada uno aprende a responsabilizarse de su puesto.
- Cuando se introduzca el juego, éste debe propiciar la correlación en todas las áreas del nuevo diseño curricular.
- Lengua y Comunicación deben tener prioridad en el juego. (Minerva, 2002, p. 291).

Una vez hablado de la importancia del juego, de sus características y de los múltiples beneficios que aportan en el desarrollo del niño, ¿Cómo es posible que no constituya una pieza clave en el proceso de aprendizaje y no se fomente más en las escuelas y en otros niveles educativos? Esta pregunta es interesante y todos los docentes o futuros docentes, así como personas que se encuentren en contacto directo con niños y niñas, así como con adolescentes o personas de otras edades, deberían replantearse. Hay que desechar la idea de que solo podemos jugar en un determinado periodo de la vida y que cuando traspasamos cierta edad, ya no se puede producir el juego.

5. CONCLUSIONES Y VALORACIONES PERSONALES

Una vez que se han desarrollado todos los apartados que forman parte del presente trabajo se procede a realizar unas reflexiones y valoraciones personales, así como unas conclusiones que ponen fin al presente trabajo.

La elección de este tema no fue una decisión difícil de tomar. En un primer momento, surgieron ciertas dudas entre escoger este tema de la Neuroeducación o el de la inteligencia emocional, sin embargo, finalmente se eligió la Neuroeducación ya que se considera que el mundo de las emociones es menos novedoso y original y se pretendía escoger un tema que fuera más innovador. De todos modos, en un apartado del presente trabajo se trata el tema de las emociones puesto que lo cognitivo y lo emocional siempre van de la mano.

Llevar a cabo este trabajo no ha resultado ser una tarea nada sencilla, más bien compleja y dura puesto que requiere un alto nivel de esfuerzo y dedicación. En el transcurso del grado de Maestro de Primaria se nos pide realizar un gran número de trabajos, sin embargo, ninguno de ellos posee la dificultad que el Trabajo de Fin de Grado exige. Los aspectos que más esfuerzo han conllevado han sido, sin duda alguna, cómo adjuntar una cita en el texto y cómo recoger la bibliografía en función del tipo de documento en el que aparecía la información que se quería añadir en el trabajo.

Es cierto que la universidad ofrece cursos en los que se tratan aspectos tales como: aprender a citar de manera adecuada, manejar diversas fuentes bibliográficas, cómo se adjunta la bibliografía final, etc. sin embargo, esto no se considera suficiente. Sería de gran utilidad para el alumnado del Grado de Educación Primaria y de Educación Infantil integrar estos conocimientos en los diversos trabajos que se pidan en el transcurso del

Grado con el objetivo de que lleguen al último curso manejando estos aspectos y les sea más asequible desarrollar el Trabajo de Fin de Grado.

Por otro lado, cabe destacar que la Neuroeducación es una disciplina relativamente nueva y que posee una corta historia; a pesar de ello, posee gran importancia en el campo educativo y se considera que no ha tenido la relevancia suficiente a lo largo de la formación académica del Grado debido a que ninguna materia ha tratado en profundidad esta disciplina ni el cerebro ha tenido la importancia que realmente posee. Por consiguiente, el nivel de dificultad es más elevado cuando los conocimientos que se poseen sobre el tema elegido son escasos.

A pesar de tratarse de un tema complejo y en algunos momentos dudar de la elección llevada a cabo, se considera muy gratificante el trabajo desempeñado, así como todos los conocimientos y conceptos adquiridos gracias a él y su gran utilidad para la futura práctica docente, aspecto que se considera fundamental. En definitiva, el resultado final es muy positivo y ha merecido la pena el esfuerzo llevado a cabo y mi nivel de implicación este tiempo atrás.

Llevar a cabo este tema ha conllevado reflexionar sobre las metodologías de enseñanza que se imparten en las aulas; metodologías poco o nada innovadoras y demasiado tradicionales para un mundo que avanza muy deprisa. Si nos paramos a pensar con calma, la sociedad ha cambiado en gran medida en las últimas décadas, sin embargo... ¿La educación ha cambiado? Desafortunadamente, la respuesta es no.

¿Acaso no seguimos estudiando como nuestros padres? El sistema educativo no avanza al ritmo de la sociedad y se ha quedado estancada en el pasado, es por ello que se debe formar a docentes con vocación, realmente interesados y motivados en cambiar la manera de enseñar y que no se acomoden a las metodologías antiguas a pesar de resultar más sencillas. En este nuevo cambio la Neuroeducación también está presente y puede constituir una pieza clave ya que posee muchos beneficios y aportes al ámbito educativo. Tal y como se menciona en apartados anteriores, es importante recalcar que la neuroeducación no hace milagros, que no todos los aportes que realice la neurociencia hay que integrarlos en las escuelas y que implantarla en las aulas no significa que ya no vayamos a tener niños con problemas de aprendizaje, por ejemplo.

La neuroeducación nos proporcionaría grandes beneficios y además, tendríamos el apoyo del neuroeducador, figura que permanecería en el aula y que nos ayudaría en todo momento con nuestros alumnos y a discernir entre los aportes de la neurociencia que debemos aplicar en el aula, así como rechazar aquellos que no se consideren apropiados o útiles para la educación.

Gracias a la realización este trabajo, los conocimientos de la autora en este campo han aumentado y se han adquirido grandes enseñanzas, más de las que, en un principio, se cabía esperar. Se destaca el concepto del juego; ya se tenía nociones acerca de la importancia del juego en la educación, sin embargo, al profundizar sobre él, se ha sido realmente consciente de todos los aportes que posee y que a través del juego se pueden transmitir y enseñar a los alumnos diversos conocimientos y aprendizajes altamente significativos que perduren a lo largo de su vida.

Como reflexión final al presente trabajo, se destaca que éste solo es el inicio del aprendizaje en este novedoso campo científico y educativo y por consiguiente, se espera y se desea continuar trabajando y aprendiendo más acerca de él, estableciendo puentes entre las Neurociencias y la educación con el objetivo de ponerlo en práctica e implantarlo en las aulas y así, promover una educación de calidad y enseñar a nuestros futuros pupilos como nos gustaría que nos enseñaran a nosotros o en un tiempo, a nuestros hijos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustín Pavón, C. (28 de agosto de 2018). De Cajal y Golgi: el descubrimiento de la neurona. *Investigación y Ciencia*. Recuperado de <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/psicologia-y-neurociencia/30/posts/de-cajal-y-golgi-el-descubrimiento-de-la-neurona-11023>
- Alonso Puig, M. (25 de abril de 2018). BBVA Aprendemos juntos. Consultado el 5 de septiembre de 2017. Recuperado de <https://www.bbva.es/general/aprendemos-juntos/mario-alonso-puig/index.jsp>
- Barqué, A. (11 de noviembre de 2014). Neuromitos en educación. *El Periódico*. Recuperado de <https://www.elperiodico.com/es/neurocapsulas/20141111/neuromitos-en-educacion-3680290>

- Battro, A. M. (s.f.). Neuroeducación: el cerebro en la escuela.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa (RIE)*, 21, 1, p. 7-43.
- Bona, C. (2015). *La nueva educación*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. U.
- Bruer, J. T. (2000). *El mito de los tres primeros años: una nueva visión del desarrollo inicial del cerebro y del aprendizaje a lo largo de la vida*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educ@ción*, 143, 1-14.
- Carminati de Limongelli, M. y Waipan, L. (2012). *Integrando la neuroeducación al aula*. Buenos Aires: Bonum.
- Catanzaro, M. (26 de marzo de 2017). ¿Pequeños Einsteins? *El Periódico*. Recuperado de <https://www.elperiodico.com/es/mas-periodico/20170326/cuidado-con-mitos-neuroeducacion-5925213>
- De Vos, J. (2016). ¿Dónde está la educación en la neuroeducación? *Teoría y Crítica de la Psicología*. 8, 1-16.
- Del Barrio, J. A. y Borragán, A. (2011). Cómo atraer la atención hablando. Un reto para la enseñanza. *Bordón*, 63 (2), 15-25.
- Díaz Gómez, J. L. (10 de junio de 2017). Hipócrates: el cerebro, intérprete de la conciencia, y el humor. *El semanario*. Consultado el 3 de septiembre de 2017. Recuperado de <https://elsemanario.com/colaboradores/jose-luis-diaz-gomez/208549/hipocrates-cerebro-interprete-la-conciencia-humor/>
- Forés Miravallés, A. y Trinidad Cascudo, C. (2017). La Neuroeducación: del humo a sus evidencias prácticas. *Harvard Deusto*, Dossier 3, 28-35.
- Fuller, J. K.; y Glendening, J.G. (1985). The neuroeducator: professional of the future. *Theory into Practice*, 24 (2), 135-137.
- Fuentes, A. y Risso, A. (2015). Evaluación de conocimientos y actitudes sobre neuromitos en futuros/as maestros/as. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 6, 1-6.
- Geake, J. G. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50 (2), 123-133.
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Hart, L. A. (1983). *Human Brain and Human Learning*. Michigan: Longman.

- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje: competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- López Muñoz, L. (2004). La motivación en el aula. *Pulso*, 27, 95-107.
- Marina, J. A. (2015). *El cerebro infantil: la gran oportunidad*. Barcelona: Ariel.
- Maureira, F. (2010). La neurociencia cognitiva ¿Una ciencia base para la psicología? *GPU*, 4, 449-453.
- Minerva Torres, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 16, 289-296.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (5 de mayo de 2014). Neuroeducador: ¿Una nueva carrera universitaria? *The Huffington Post*. Recuperado de https://www.huffingtonpost.es/francisco-mora/neuroeducador-una-nueva_b_5238524.html
- Morris, M. (2014). La neuroeducación en el aula: neuronas espejo y la empatía docente. *La vida y la historia*, 3, 7-18.
- Nizama Reyes, M. y Rodríguez de Guzmán, Y. (2015). Niveles de conocimiento sobre neurociencia y su aplicación en los procesos educativos. *In Crescendo*, 6 (2), 104-113.
- Pelegriña López, S. y Lendínez Rodríguez, C. (2009). La memoria en el aula. *Padres y maestros*, 326, 28-32.
- Pérez Rincón, H. (2001). Los premios nobel de Fisiología y Medicina del año 2000. *Salud Mental*, 1, 1-2.
- Real Academia Española. Diccionario. Consultado el 18 de julio de 2017. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=QRy0lcZ>
- Salabert, E. (31 de julio de 2017). Trabajar en el turno de noche. *Webconsultas*. Recuperado de <https://www.webconsultas.com/mente-y-emociones/trabajo-y-tiempo-libre/consejos-para-sobrellevar-el-turno-de-noche-2367>
- Salas Silva, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la Neurociencia? *Estudios pedagógicos*, 29, 155-171.
- Valderas, J. M. (2017). Charles Scott Sherrington, sinapsis y reflejos. *Investigación y Ciencia*, 87.
- Youtube. Consultado el 2 de agosto de 2018. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BjGIC2l2B1A>